

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-178038

(43)Date of publication of application : 02.07.1999

H04Q 7/34

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

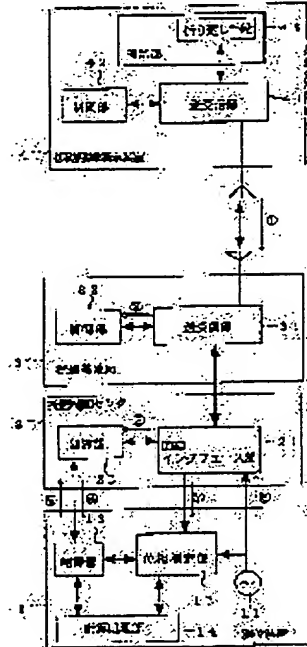
(72)Inventor : HAGIO MINORU

**(54) MOBILE COMMUNICATION SYSTEM CAPABLE OF POSITIONING AND ITS POSITIONING METHOD**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a mobile communication system capable of positioning and its positioning method, where positioning with high accuracy is attained without dependence on position detection information upon a service zone of a radio base station.

**SOLUTION:** In a mobile communication system capable of positioning and its positioning method, a mobile radio terminal 4 has a loopback means that loops back a signal received on a channel with respect to a radio base station 3 and connects with a positioning system and a communication control center 2 via the channel. The positioning system is provided with a means that sends a positioning signal to the communication control center 2, a means that measures a radio wave propagation delay time (phase) from a looped-back positioning signal, and a calculation processing means that measures the distance based on the radio wave propagation delay time (phase).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998.2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-178038

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 Q 7/34

識別記号

F I

H 0 4 B 7/26

1 0 6 B

審査請求 未請求 請求項の数15 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-354046

(22) 出願日 平成9年(1997)12月9日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 萩尾 実

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

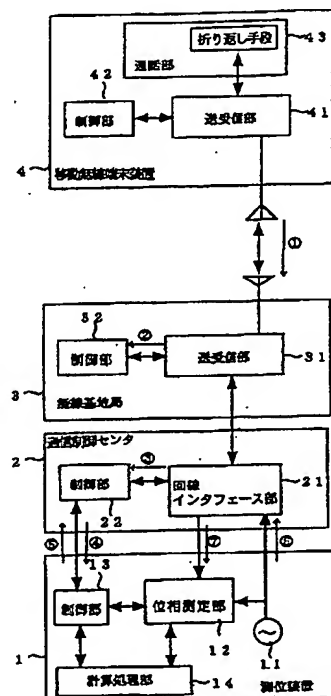
(74) 代理人 弁理士 山本 恵一

(54) 【発明の名称】 測位可能な移動通信システム及び測位方法

(57) 【要約】

【課題】 位置検出情報が無線基地局のサービスゾーンに依存することなく、より高精度の測位が可能な移動通信システム及び測位方法を提供する。

【解決手段】 移動無線端末装置は、無線基地局との間の通話路上で受信した信号を折り返し送信する折り返し手段を有しており、通信制御センタと通信路を接続した測位装置が更に接続されており、該測位装置は、測位信号を通信制御センタに送信する手段と、折り返し戻ってきた測位信号から電波伝搬遅延時間（位相）を計測する手段と、該電波伝搬遅延時間（位相）から距離を測定する計算処理手段と有する測位可能な移動通信システム又は測位方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動無線端末装置と、該移動無線端末装置と通話路が接続される無線基地局と、複数の該無線基地局と通話路が接続され且つ該通信路を制御する通信制御センタとからなる移動通信システムにおいて、前記移動無線端末装置は、前記無線基地局との間の通話路上で受信した信号を折り返し送信する折り返し手段を有しており、

前記無線基地局は、折り返し戻ってきた測位信号から電波伝搬遅延時間（位相）を測定する手段を有しており、前記通信制御センタと通信路を接続した測位装置が更に接続されており、該測位装置は、前記測位信号を前記通信制御センタに送信する手段と、前記無線基地局が測定した電波伝搬遅延時間（位相）から距離を計算する計算処理手段とを有していることを特徴とする測位可能な移動通信システム。

【請求項2】 移動無線端末装置と、該移動無線端末装置と通話路が接続される無線基地局と、複数の該無線基地局と通話路が接続され且つ該通信路を制御する通信制御センタとからなる移動通信システムにおいて、前記移動無線端末装置は、前記無線基地局との間の通話路上で受信した信号を折り返し送信する折り返し手段を有しており、前記通信制御センタと通信路を接続した測位装置が更に接続されており、該測位装置は、測位信号を前記通信制御センタに送信する手段と、折り返し戻ってきた該測位信号から電波伝搬遅延時間（位相）を測定する手段と、該電波伝搬遅延時間（位相）から距離を計算する計算処理手段とを有することを特徴とする測位可能な移動通信システム。

【請求項3】 前記測位信号は、可聴音又はデータ信号であることを特徴とする請求項1又は2に記載の測位可能な移動通信システム。

【請求項4】 前記移動無線端末装置の前記折り返し手段は、前記測位装置からの制御信号によって折り返し状態又は非折り返し状態を制御することができ、前記折り返し手段が折り返し状態の際に、前記測位装置から測位信号が送信されるように構成されていることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の測位可能な移動通信システム。

【請求項5】 前記測位装置の測位は、前記移動無線端末装置からの位置登録要求信号の受信によって行われることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の測位可能な移動通信システム。

【請求項6】 前記測位装置の測位は、前記移動無線端末装置が通信中の前記無線基地局の無線ゾーンを横切ることにより、前記無線基地局及び前記通信制御センタの間の通信路が切り換わるハンドオーバーの後で行われることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の測位可能な移動通信システム。

【請求項7】 前記測位装置の制御部は、前記無線基地局及び前記通信制御センタの間の通信路を切り換えるハンドオーバーを制御することが可能なハンドオーバー制御手段を有していることを特徴とする請求項6に記載の測位可能な移動通信システム。

【請求項8】 前記測位装置は、前記移動無線端末装置の存在するサービスエリアの地図情報及び座標情報を有しており、前記ハンドオーバー制御手段により、複数の無線基地局と該移動無線端末装置と間の計算された距離から、3次元空間での該移動無線端末装置の座標位置を計算することができることを特徴とする請求項7に記載の測位可能な移動通信システム。

【請求項9】 移動無線端末装置と、該移動無線端末装置と通話路が接続される無線基地局と、複数の該無線基地局と通話路が接続され且つ通信路を制御管理する通信制御センタとからなる移動通信システムの測位方法であって、

前記通信制御センタと通信路を接続した測位装置が更に接続されており、

前記測位装置が、測位信号を前記移動無線端末装置に送信する段階と、

次に、前記移動無線端末装置が、受信した該測位信号を折り返して送信する段階と、

次に、前記無線基地局が、折り返し受信した測位信号から電波伝搬遅延時間（位相）を測定する段階と、

次に、前記測定装置が、前記電波伝搬遅延時間（位相）から距離を計算する計算処理段階とからなることを特徴とする測位方法。

【請求項10】 移動無線端末装置と、該移動無線端末装置と通話路が接続される無線基地局と、複数の該無線基地局と通話路が接続され且つ通信路を制御管理する通信制御センタとからなる移動通信システムの測位方法であって、

前記通信制御センタと通信路を接続した測位装置が更に接続されており、

前記測位装置が、測位信号を前記移動無線端末装置に送信する段階と、

次に、前記移動無線端末装置が、受信した該測位信号を折り返して送信する段階と、

次に、前記測位装置が、折り返し受信した測位信号から電波伝搬遅延時間（位相）を測定する段階と、次に、該電波伝搬遅延時間（位相）から距離を計算する計算処理段階とからなることを特徴とする測位方法。

【請求項11】 前記測位信号は、可聴音又はデータ信号であることを特徴とする請求項9又は10に記載の測位方法。

【請求項12】 前記測位方法は、前記移動無線端末装置からの位置登録要求信号の受信によって行われることを特徴とする請求項9から11のいずれか1項に記載の測位方法。

【請求項13】 前記測位方法は、前記移動無線端末装置が通信中の前記無線基地局の無線ゾーンを横切ることにより、無線基地局及び通信制御センタの間の通信路が切り換わるハンドオーバーの後で行われることを特徴とする請求項9から12のいずれか1項に記載の測位方法。

【請求項14】 前記測位方法が、複数の前記無線基地局と1つの当該移動無線端末装置との間で行われることを特徴とする請求項9から13のいずれか1項に記載の測位方法。

【請求項15】 更に、最終段階で、複数の前記無線基地局と1つの当該移動無線端末装置との間の距離の測定結果を用いて、該移動無線端末装置の存在するサービスエリアの地図情報及び座標情報から、3次元空間での該移動無線端末装置の座標位置を計算する段階を有することを特徴とする請求項14に記載の測位方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、1つの無線基地局が半径数百メートル程度をサービスゾーンとする移動通信システムに関しており、特に、サービスエリア内を移動する移動無線端末装置の位置検出に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の移動通信システムは、移動無線端末装置と、該移動無線端末装置と通話路が接続される無線基地局と、複数の該無線基地局と通話路が接続され且つ通信路を制御管理する通信制御センタとから構成されている。また、該システムを用いた位置検出サービスは、無線基地局が移動無線端末装置からの位置登録要求を受け付け、その位置登録要求を受け付けた無線基地局のサービスゾーンを位置検出情報として提供するものであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の位置検出サービスでは、移動無線端末装置の位置精度は、無線基地局のサービスゾーンの範囲を知りえることに限定され、半径100m程度の範囲に移動無線端末装置が存在することを知らず程度でしかできなかった。

【0004】そこで、本発明は、位置検出情報が無線基地局のサービスゾーンに依存することなく、より高精度の測位が可能な移動通信システム及び測位方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の測位可能な移動通信システムによれば、移動無線端末装置は、前記無線基地局との間の通話路上で受信した信号を折り返し送信する折り返し手段を有しており、無線基地局は、折り返し戻ってきた測位信号から電波伝搬遅延時間（位相）を測定する手段を有しており、通信制御センタと通信路を接続した測位装置が更に接続されており、該測位装置は、測位信号を通信制御センタに送信する手段と、無線

基地局が測定した電波伝搬遅延時間（位相）から距離を計算する計算処理手段とを有するものである。

【0006】また、本発明の他の実施形態のシステムによれば、移動無線端末装置は、無線基地局との間の通話路上で受信した信号を折り返し送信する折り返し手段を有しており、通信制御センタと通信路を接続した測位装置が更に接続されており、該測位装置は、測位信号を前記通信制御センタに送信する手段と、折り返し戻ってきた測位信号から電波伝搬遅延時間（位相）を測定する手段と、該電波伝搬遅延時間（位相）から距離を計算する計算処理手段とを有するものである。

【0007】本発明のこれらの実施形態により、移動無線端末装置と無線基地局との間の距離を正確に測定することが可能となる。

【0008】本発明のシステムの他の実施形態によれば、測位信号は、可聴音又はデータ信号であるものである。

【0009】本発明のシステムの他の実施形態によれば、移動無線端末装置の折り返し手段は、測位装置からの制御信号によって折り返し状態又は非折り返し状態を制御することができ、折り返し手段が折り返し状態の際に、測位装置から測位信号が送信されるように構成されているものである。

【0010】本発明のシステムの他の実施形態によれば、測位装置の測位は、移動無線端末装置からの位置登録要求信号の受信によって行われるものである。

【0011】本発明のシステムの他の実施形態によれば、測位装置の測位は、移動無線端末装置が通信中の前記無線基地局の無線ゾーンを横切ることにより、無線基地局及び前記通信制御センタの間の通信路が切り換わるハンドオーバーの後で行われるものである。

【0012】本発明のシステムの他の実施形態によれば、測位装置の制御部は、無線基地局及び通信制御センタの間の通信路を切り換えるハンドオーバーを制御することが可能なハンドオーバー制御手段を有しているものである。これにより、複数の無線基地局と1つの当該移動無線端末装置との間の距離を測定することが可能となり、正確な位置を測定することができる。

【0013】本発明のシステムの他の実施形態によれば、測位装置は、移動無線端末装置の存在するサービスエリアの地図情報及び座標情報を有しており、ハンドオーバー制御手段により複数無線基地局と移動無線端末装置との間の計算された距離から、3次元空間での前記移動無線端末装置の座標位置を計測することができるものである。

【0014】本発明の測位方法によれば、通信制御センタと通信路を接続した測位装置が更に接続されており、測位装置が、測位信号を移動無線端末装置に送信する段階と、次に、移動無線端末装置が、受信した該測位信号を折り返して送信する段階と、次に、無線基地局が、折

り返し受信した測位信号から電波伝搬遅延時間（位相）を測定する段階と、次に、前記測定装置が、前記電波伝搬遅延時間（位相）から距離を計算する計算処理段階とからなるものである。

【0015】また、本発明の測位方法によれば、通信制御センタと通信路を接続した測位装置が更に接続されており、測位装置が、測位信号を移動無線端末装置に送信する段階と、次に、移動無線端末装置が、受信した該測位信号を折り返して送信する段階と、次に、測位装置が、折り返し受信した測位信号から電波伝搬遅延時間（位相）を測定する段階と、次に、該電波伝搬遅延時間（位相）から距離を計算する計算処理段階とからなるものである。

【0016】これにより、移動無線端末装置と無線基地局との間の距離を正確に測定することが可能となる。

【0017】本発明の方法の他の実施形態によれば、測位信号は、可聴音又はデータ信号であるものである。

【0018】本発明の方法の他の実施形態によれば、測位方法は、移動無線端末装置からの位置登録要求信号の受信によって行われるものである。

【0019】本発明の方法の他の実施形態によれば、測位方法は、移動無線端末装置が通信中の無線基地局の無線ゾーンを横切ることにより、無線基地局及び通信制御センタの間の通信路が切り換わるハンドオーバーの後で行われるものである。

【0020】本発明の方法の他の実施形態によれば、測位方法が、複数の前記無線基地局と1つの当該移動無線端末装置との間で行われるものであり、これにより、複数の無線基地局からの1つの当該移動無線端末装置の距離が測定でき、正確な位置を測定することが可能となる。

【0021】本発明の方法の他の実施形態によれば、更に、最終段階で、複数の前記無線基地局と1つの当該移動無線端末装置との間の距離の測定結果を用いて、該移動無線端末装置の存在するサービスエリアの地図情報及び座標情報から、3次元空間での該移動無線端末装置の座標位置を計算する段階を有するものである。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施形態を詳細に説明する。尚、本発明では、移动通信システムとして、特にPHS(Personal Handyphone System)における実施形態について説明する。

【0023】図1は、本発明の測位可能な移动通信システムの一実施形態を示す構成図である。該システムは、従来の移动通信システムが有する移動無線端末装置4、無線基地局3及び通信制御センタ2に加えて、更に測位装置1を備えている。

【0024】移動無線端末装置4は、マンマシンインタフェースとなる通話部43と、該通話部43と無線基地局3との間で無線を介して送受信するための送受信部

41と、該送受信部41及び該通話部43を制御するための制御部42とを有している。本発明による該通話部43は、無線基地局3から送信されてきた測位信号を折り返すための折り返し手段を有する。該折り返し手段は、測位装置1の制御部13からの制御信号によって折り返し状態又は非折り返し状態を制御することができるものである。従って、測位が行われる際には、該折り返し手段が折り返し状態に制御される。

【0025】無線基地局3は、移動無線端末装置4と通信制御センタ2との間で通信路を介して送受信するための送受信部31と、該送受信部31を制御するための制御部32とを有している。

【0026】通信制御センタ2は、無線基地局3と測位装置1との間で通話路を接続する回線インタフェース部21と、測位装置1の制御部13と協働して該回線インタフェース部21を制御する制御部22とを有している。該制御部22は、無線基地局3の回線制御機能、及び移動無線端末装置4の制御部42に対する回線制御機能も有する。

【0027】測位装置1は、測位信号である可聴音又はデータ信号を、通話路に発信する測位信号発信部11と、通話路から戻ってきた測位信号を測位信号発信部11の基準信号と位相比較する位相検出部12と、位相検出手順を制御する制御部13と、位相検出部12からの比較結果のデータを処理して距離を導き出す計算処理部14とを有する。

【0028】ここで、図1に表された本発明による移动通信システムの動作シーケンスについて説明する。

【0029】最初に、移動無線端末装置4の制御部42は、無線基地局3の無線ゾーンに侵入した際に、位置登録要求情報を、送受信部41を介して該無線基地局3へ送信する。

【0030】次に、無線基地局3は、移動無線端末装置4からの受信した位置登録情報を、送受信部31を介して制御部32へ通知する。該制御部32は、受信した位置登録要求情報に対する応答情報を、該移動無線端末装置4に対して送信する。

【0031】次に、無線基地局3は、移動無線端末装置4の位置登録情報を、回線インタフェース部21を介して通信制御センタ2の制御部22へ送信する。そして、該通信制御センタ2は、受信した位置登録情報を記憶する。

【0032】次に、制御部22は、制御部13を介して位置登録情報を該計算処理部14へ通知する。

【0033】次に、測位装置1の制御部13は、移動無線端末装置4に対する通話路を確保するために、計算処理部14からの制御により、通信制御センタ2に対して移動無線端末装置4の着信番号を送信する。その際、測位装置1は、該移動無線端末装置4の通話部43の折り返し手段が折り返し状態に切り替わるように指示す

る。従って、該指示を受けた移動無線端末装置 4 の制御部 4 2 は、通話部 4 3 の折り返し手段を折り返し状態に切り替える。

【0034】次に、測位装置 1 は、測位信号発信部 1 1 から、移動無線端末装置 4 の通話路に対して、測位信号である可聴音信号又はデータ信号を送信する。

【0035】次に、測位装置 1 から送信された測位信号は、移動無線端末装置 4 の通話部 4 3 で折り返され、該測位装置 1 の位相検出部 1 2 に戻ってくる。

【0036】最終的に、位相検出部 1 2 は、受信した折り返しの測位信号と、測位信号発信部 1 1 の源測位信号との位相を比較して遅延位相を測定し、その測定結果を計算処理部 1 4 に通知する。該計算処理部 1 4 は、該遅延位相から、無線基地局 3 と移動無線端末装置 4 との間の空間伝搬距離を計算する。

【0037】このようにして、位置検出情報が、無線基地局のサービスゾーンに依存することなく、移動無線端末装置と無線基地局との間の距離を正確に測定することが可能となる。図 1 に示したような構成は、CDMA (Code Division Multiple Access) のような中速以上（およそ 2 Mbps 以上）のデジタル回線において有効といえる。しかし、既存の PHS のような低速回線においては、同期のために無線基地局と測位装置との間の通話データのバッファリングが必要となり、正確な電波伝搬遅延時間（位相）を測定することができない。そこで、低速のアナログ型回線においては、測位装置の位相測定部を無線基地局に配置することで、この問題を解決することができる。

【0038】図 2 は、本発明の測位可能な移動通信システムの他の実施形態を示す構成図である。該システムは、図 1 の実施形態に比較して、無線基地局は、更に、位相測定部 3 4 及び信号処理部 3 3 を備えており、測位装置は、位相測定部が削除され、単なる位相検出部となっている。

【0039】ここで、図 1 と図 2 の動作シーケンスを比較して、異なる点について説明する。

【0040】測位装置の測位信号発信部 1 1 から発信された源測位信号は、通信制御センタ 2 を介して無線基地局 3 に送信される。該無線基地局 3 では、該測位信号は信号処理部 3 3 を介して送受信部 3 1 へ送られる。送受信部 3 1 は、源測位信号を移動無線端末装置へ送信するが、それと同時に、測位中であれば、源測位信号を位相測定部 3 4 へも通知する。

【0041】移動無線基地局 4 によって折り返ってきた測位信号は、無線基地局 3 の送受信部 3 1 によって受信され、測位中であれば、位相測定部 3 4 へ送られる。該位相測定部 3 4 は、源測位信号と折り返ってきた測位信号とを比較して、電波伝搬遅延時間（位相）を測定する。該電波伝搬遅延時間は、制御部 3 2 へ通知される。

【0042】無線基地局 3 の制御部 3 2 は、電波伝搬遅

延時間を信号処理部 3 3 へ通知し、該時間を通信制御センタ 2 へ通知する。

【0043】電波伝搬遅延時間（位相）は、通信制御センタ 2 の回線インタフェース部 2 1 へ通知され、該回線インタフェース部 2 1 は、制御部 2 2 へ通知する。

【0044】最終的に、通信制御センタの制御部 2 2 は、電波伝搬遅延時間（位相）を、測位装置 1 の制御部 1 3 を介して計算処理部 1 4 へ通知し、該計算処理部 1 4 は、該電波伝搬遅延時間から、無線基地局 3 と移動無線端末装置 4 との間の空間伝搬距離を計算する。

【0045】図 3 は、本発明による測位経路の切り替え動作を示す構成図である。1 つの移動無線端末装置と複数の無線基地局と間の距離を計測するように構成されたものであり、これにより、当該移動無線端末装置の位置をより正確に検出することが可能となる。

【0046】ここで、図 3 に表された本発明による移動通信システムの動作シーケンスについて説明する。

【0047】最初に、測位装置 1 の制御部 1 3 から、既に距離測定を終了した移動無線端末装置 4 に対して、該移動無線端末装置 4 の接続可能な無線基地局を知らせるエリア情報の要求を送信する。

【0048】次に、エリア情報の要求を受信した移動無線端末装置 4 は、エリア情報を無線基地局 3 に送信し、該エリア情報が測位装置 1 の制御部 1 3 へ通知される。該エリア情報には、移動無線端末装置 4 が受信している複数の無線基地局の基地局 ID 及び電界強度等の情報を有している。

【0049】次に、測位装置 1 は、当該移動無線基地局 4 のエリア情報を参考にして、該移動無線端末装置 4 に対して他の無線基地局 5 を指定して、その無線基地局に通話路を切り替える要求を送信する。

【0050】次に、移動無線端末装置 4 は、無線基地局 5 に通話路を切り替え可能である応答を無線基地局 3 を介して通信制御センタ 2 に送信する。

【0051】次に、無線基地局 5 に対して接続要求を送信し、移動無線端末装置 4 及び通信制御センタ 2 の間で、通話路を無線基地局 5 を介する経路に切り替える処理を行う。通話路が無線基地局 5 に切り替わった後で、無線基地局 3 の通話路を解放する。

【0052】特に、PHS においては、受信電界が弱くなった場合に、移動無線端末装置が無線基地局にハンドオーバー要求を出して、通話路を他の無線基地局に自動的に切り替える機能を有している。本発明でも、このハンドオーバー機能を利用している。但し、通常の正常シーケンスでは、通話路を他の無線基地局に切り替えるのは、受信電界がかなり弱くなった場合、即ち通話品質が悪くなったときに、それを解決するための目的であるのに対し、本発明は、受信電界の正常な状態で、故意に他の無線基地局に切り替えて、測位に利用するものである。

【0053】次に、測位装置 1 は、通話路の経路が無線

基地局5に切り替わった事を確認した後、測位装置1は、測位信号発信部11から、移動無線端末装置4の通話路に対して測位信号を送信する。

【0054】次に、測位装置1から送信された測位信号は、移動無線端末装置4の通話部43で折り返され、無線基地局3の送受信部31で受信される。該送受信部31で受信された測位信号は、位相測定部34へ通知され、電波伝搬遅延時間(位相)が測定される。そして、該電波伝搬遅延時間は、電波無線基地局3の制御部32及び信号処理部33並びに通信制御センタ2を介して測位装置1へ通知される。

【0055】最終的に、測位装置1の位相検出部12は、電波伝搬遅延時間を計算処理部14に通知する。該計算処理部14は、該電波伝搬遅延時間から、無線基地局3と移動無線端末装置4との間の空間伝搬距離を計算する。これにより、測位装置1では、2以上の移動無線端末装置と無線基地局との間の空間距離データが得られるために、無線基地局の空間的な位置座標から、移動無線端末装置の位置座標を計算処理部14で計算することが可能となる。

【0056】図4は、本発明による移動通信システムの測位経路の伝搬遅延を示す構成図である。

【0057】測位装置1から送信された測位信号は、無線基地局3まで送信され、その遅延位相を $\theta 1$ とする。無線基地局3から移動無線端末装置4までの空間伝搬による遅延位相を $\theta 2$ とする。移動無線端末装置4の内部での折り返し通話部の遅延位相を $\theta 3$ とする。折り返しの移動無線端末装置4と無線基地局3の間の空間伝搬による遅延位相を $\theta 4$ とする。無線基地局3から測位装置1までの遅延位相を $\theta 5$ とする。

【0058】図1に表された構成の測定系では、移動無線端末装置と無線基地局間の空間伝搬による遅延位相 $\theta 2$ 及び $\theta 4$ 以外の固定回路の遅延位相 $\theta 1$ 及び $\theta 3$ 及び $\theta 5$ は、予め測定された既知の値であるとする。測位装置の位相測定部12では、この遅延位相 $\theta 1$ 及び $\theta 3$ 及び $\theta 5$ は、予め補正されており、空間伝搬による遅延位相を $\theta 2$ 及び $\theta 4$ だけを計測する。これにより、無線基地局と移動無線端末装置との間の距離が導き出される。

【0059】但し、通信回線が低速のアナログ型回線であった場合は、同期を必要とするために装置間のバッファリングが必要となり、 $\theta 1$ 及び $\theta 5$ は正確には測定できないことになる。そこで、図2に表された構成の測定系では、無線基地局に位相測定部34が存在するために、 $\theta 1$ 及び $\theta 5$ の遅延位相は全く問題とならない。

【0060】前述では、移動通信システム、特にPHSにおける一実施形態を説明したが、本発明の技術思想及び見地の範囲の種々の変更、修正及び省略は、当業者に

よれば容易に行うことができる。従って、前述の説明はあくまで例であって、何ら制約しようとするものではない。本発明は、特許請求の範囲及びその等価物として限定するものにのみ制約される。

#### 【0061】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明の移動通信システムにおける測位のためのシステム及び方法は、移動無線端末装置に折り返し手段を設けることにより、移動無線端末装置との間の通話路に測位信号を通すことによって、簡易にしかも、数十メートルの誤差範囲で、移動無線端末装置の空間的な位置座標を測定することが可能となるという格別な効果を提供するものである。

【0062】また、測位装置からの制御によって自動的に測定されるために、移動無線端末装置を所持している使用者の操作を必要とせず、測位における煩わしさが全くないという好都合な点をも有する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】中速以上の通信回線を有する、本発明の測位可能な移動通信システムの一実施形態を示す構成図である。

【図2】低速の通信回線を有する、本発明の測位可能な移動通信システムの一実施形態を示す構成図である。

【図3】3次元空間で移動無線端末装置の座標位置を計算する、本発明の測位可能な移動通信システムの他の実施形態を示す構成図である。

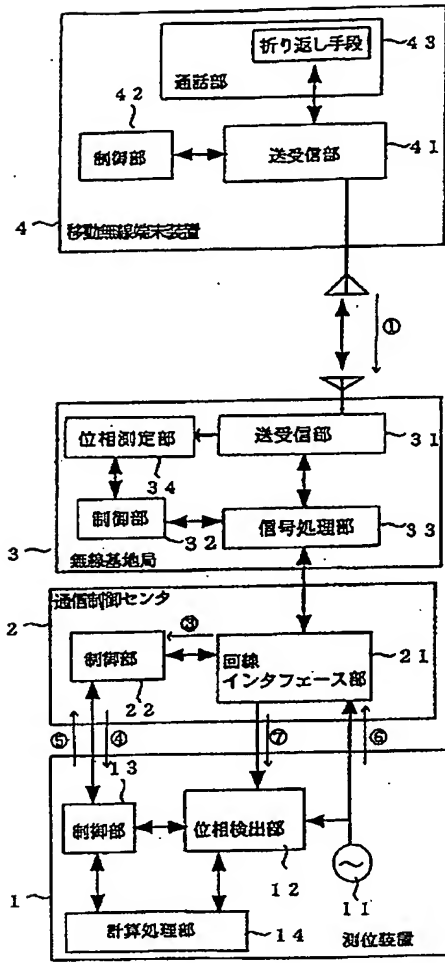
【図4】本発明の測位経路の伝搬遅延を示す構成図である。

#### 【符号の説明】

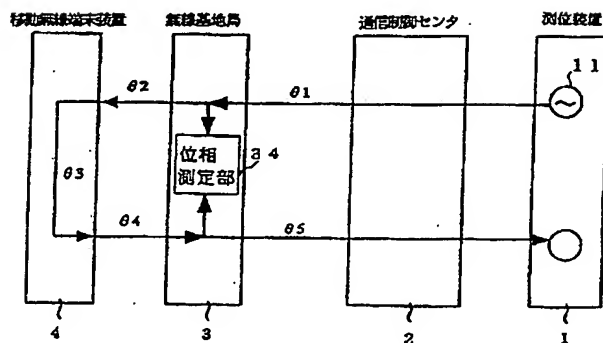
- 1 測位装置
- 2 通信制御センタ
- 3、5 無線基地局
- 4 移動無線端末装置
- 11 測位信号発信部
- 12 位相検出部
- 13 制御部
- 21 回線インタフェース部
- 22 制御部
- 31 送受信部
- 32 制御部
- 33 信号処理部
- 34 位相測定部
- 41 送受信部
- 42 制御部
- 43 通話部
- 51 送受信部
- 52 制御部



【図 2】



【图 4】





【図3】

